

①⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑪ DE 3536328 A1

⑤① Int. Cl. 5:
F41H 11/02

②① Aktenzeichen: P 35 36 328.2
②② Anmeldetag: 11. 10. 85
②③ Offenlegungstag: 31. 5. 90

DE 3536328 A1

③① Innere Priorität: ③② ③③ ③①
31.05.85 DE 35 19 578.9

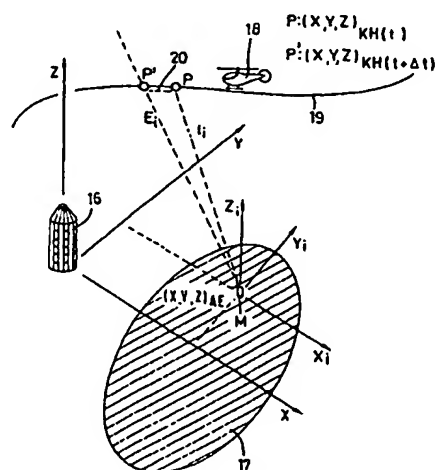
⑦① Anmelder:
Dynamit Nobel AG, 5210 Troisdorf, DE

⑦④ Vertreter:
Schönwald, K., Dr.-Ing.; von Kreisler, A.,
Dipl.-Chem.; Fues, J., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Keller,
J., Dipl.-Chem.; Selting, G., Dipl.-Ing.; Werner, H.,
Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 5000 Köln

⑦② Erfinder:
Frieske, Hans-Jürgen, Dipl.-Ing. Dr.-Ing., 5100
Aachen, DE; Rüdiger, Manfred, Dipl.-Ing., 5210
Troisdorf, DE

⑤④ Fremdkörperabwehrsystem

In einer Minenfeldeinheit (17) sind mehrere Minen (M) verlegt, von denen jede in einer Aufnahmeeinheit kardanisch aufgehängt ist. Ein Erfassungsgerät (16) ermittelt die zeitliche Position und Geschwindigkeit (19) eines ankommenden Fremdkörpers (18) und richtet die einzelnen Minen auf den Punkt (P'), an dem sich der Fremdkörper (18) demnächst befinden wird. Die Explosion mehrerer Minen erfolgt gleichzeitig, so daß ein aus verschiedenen Richtungen kommender Streuschuß auf den Fremdkörper trifft. Die Trefferwahrscheinlichkeit liegt nahe bei 100%.



DE 3536328 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Fremdkörperabwehrsystem mit einem Erfassungsgerät zur Ermittlung der Fremdkörperposition und mindestens einer auf einen Punkt der Bewegungsbahn des Fremdkörpers ausgerichteten Feuereinheit.

Die bekannten Flugkörperabwehrsysteme, bei denen spezielle Panzer oder Kampfwagen eingesetzt werden, deren Geschütze von einem die Position des Flugkörpers ermittelnden Erfassungsgerät gesteuert werden, haben den Nachteil, daß jeweils nur ein Schuß zur Verfügung steht, und daß bis zum nächsten Schuß eine erhebliche Zeitspanne verstreicht, so daß die Wahrscheinlichkeit, einen Hubschrauber kampfunfähig zu machen, begrenzt ist. Nach jedem Schuß muß das Erfassungsgerät die Position des Flugkörpers von neuem ermitteln und die Feuereinheit auf den Flugkörper einstellen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Fremdkörperabwehrsystem der eingangs genannten Art zu schaffen, das am Boden fest installierbar ist und eine hohe Trefferwahrscheinlichkeit gewährleistet.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß dadurch, daß die Feuereinheit aus einer Mine mit gerichteter Wirkung besteht, die an einer Aufnahmeeinheit derart angebracht ist, daß ihre Wirkrichtung durch Antriebsmittel in Abhängigkeit von Signalen des Erfassungsgerätes verstellbar ist.

Bei dem erfindungsgemäßen Fremdkörperabwehrsystem sind in einer Minenfeldeinheit mehrere Minen, die von demselben Erfassungsgerät gesteuert sein können, am Boden verlegt. Die Aufnahmeeinheit ist fest am oder im Boden verankert und an der Aufnahmeeinheit ist die Mine durch die Antriebsmittel verschwenkbar, so daß ihre Wirkrichtung von dem Erfassungsgerät auf einen Punkt der Bewegungsbahn des Fremdkörpers gerichtet werden kann, wobei ggf. eine der Bewegungsgeschwindigkeit und -richtung des Fremdkörpers entsprechende Vorhaltung oder auch die ballistische Flugbahn der Mine — sofern diese als Flugkörpermine ausgebildet ist — berücksichtigt werden. Unter Steuerung durch das Erfassungsgerät erfolgt die Explosion der Minen bzw. der ballistische Abschluß, wenn die Summe der Abstände des Flugkörpers von den Minen ein Minimum durchläuft unter der Voraussetzung, daß die Minen den Flugkörper erreichen können. Von einem einzigen Erfassungsgerät können zahlreiche Minen, die eine Minenfeldeinheit bilden, gesteuert werden. Bei der Auslösung der Minenfeldeinheit wird ein Streuschuß erzeugt, der sich aus dem Abschluß der Minen der Minenfeldeinheit zusammensetzt, in deren Reichweite sich der Flugkörper befindet, so daß sich eine annähernd hundertprozentige Trefferwahrscheinlichkeit ergibt. Das Flugkörperabwehrsystem bietet infolge seiner Streuwirkung, d.h. des gleichzeitigen Abschusses mehrerer Minen, deren Explosionsachsen auf denselben Zielbereich gerichtet sind, eine zuverlässige Sperrwirkung. Mit ihm können Objekte gegen Angriffe von Kampfhubschraubern, Panzern, Schiffen u.dgl. wirksam abgeschirmt werden. Bereits in Aktion gewesene Minenfeldeinheiten können durch Einsetzen neuer Minen nachgerüstet werden. Der Ausfall einer einzigen Mine mindert die Wirksamkeit des Systems nur unwesentlich.

Das Erfassungsgerät ist stationär angeordnet. Da es nicht verschossen wird, ist es mehrfach einsetzbar.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Mine in der Aufnahmeeinheit kardisch gelagert. Die Aufnahmeeinheit wird am oder im Boden

in definierter Ausrichtung und an einer Stelle, deren Koordinaten im Erfassungsgerät gespeichert sind, befestigt, und innerhalb der Aufnahmeeinheit kann die Explosionsachse der Mine mit einem sehr genau arbeitenden Positioniersystem verschwenkt werden.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung enthält das Erfassungsgerät eine Steuereinheit, die aus den Koordinaten der momentanen Position des Fremdkörpers eine Vorhaltung berechnet und die Wirkrichtung der Minen auf diese Vorhaltung ausrichtet. Die Minen können vor Auslösung der Explosion ständig der Bewegungsbahn des Fremdkörpers — unter Berücksichtigung der Vorhaltung — "vor"-geführt werden.

Da die Steuereinrichtung alle Minen steuert und mehrere Minen gleichzeitig auslöst, ist sie zweckmäßigerweise derart ausgebildet, daß sie die Summe der Abstände des Fremdkörpers zu den einzelnen Minen — ggf. unter Berücksichtigung der Vorhaltungen — berechnet und die Auslösung der Minen einleitet, die dem Fremdkörper am nächsten sind, wenn diese Summe einen Minimalwert einnimmt oder einen vorgegebenen Wert unterschreitet. Auf diese Weise wird sichergestellt, daß die Auslösung des von der Minenfeldeinheit ausgehenden Streuschusses dann erfolgt, wenn der Fremdkörper zu allen Minen einen Mindestabstand hat und dadurch ein hohes Maß an Trefferwahrscheinlichkeit gewährleistet ist.

Das erfindungsgemäße Fremdkörperabwehrsystem eignet sich nicht nur für die Abwehr von Flugkörpern, sondern auch für die Abwehr von Fahrzeugen zu Land oder zu Wasser. Bei der Abwehr von Boden- oder Wasserfahrzeugen werden vorzugsweise Flugkörperminen eingesetzt, die aus der Aufnahmeeinheit abgeschossen werden und eine ballistische Flugbahn durchfliegen. Derartige Flugkörperminen können mit einem Annäherungssensor ausgestattet sein, der in einer vorbestimmten Entfernung von dem Ziel anspricht und die Zündung einer weiteren Ladung, z.B. einer Hohlladung, einleitet, die auf das Ziel gerichtet ist.

Die Steuerung der Zündung der einzelnen Minen eines Minesfeldes durch die Feuereinheit ermöglicht die Anwendung unterschiedlicher Taktiken. So ist es möglich, eine Mine nicht schon dann zu zünden, wenn ein Panzer auf diese Mine zufährt, sondern erst dann, wenn der Panzer sich über der Mine befindet oder die Mine bereits passiert hat. Auf diese Weise können Panzer an ihren jeweils empfindlichsten Stellen getroffen werden. Ferner kann die Steuerung der Minen so durchgeführt werden, daß nicht sämtliche Minen, die entlang einer Bewegungsbahn eines ersten Panzers angeordnet sind, durch diesen ersten Panzer gezündet werden, wodurch eine minenfreie Schneise entstehen würde, sondern es ist auch möglich, daß jeweils ein einziger Fremdkörper nur eine begrenzte Zahl von Minen auslöst, während andere Minen betriebsbereit bleiben.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Figuren Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand eines Hubschrauberabwehrsystems näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer in einer Aufnahmeeinheit enthaltenen Mine,

Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des Achsensystems der Aufnahmeeinheit, wobei die Mine sich im Ausgangszustand befindet,

Fig. 3 in gleicher Darstellung wie Fig. 2 einen Zustand während des Nachführens der Wirkrichtung der Mine,

Fig. 4 das System der Steuerung des "Vor"-Führens

der Mine auf den Vorhaltepunkt durch das Erfassungsgerät,

Fig. 5 eine Aufsicht eines Minenfeldes aus mehreren Minenfeldeinheiten,

Fig. 6 eine Schnittzeichnung des Minenfeldes nach Fig. 5 und

Fig. 7 eine perspektivische Ansicht eines Minenfeldes zur Abwehr von beispielsweise auf dem Boden fahrenden Fremdkörpern.

Gemäß Fig. 1 ist eine Mine M , die eine projektilbildende Ladung enthält, in einer als Gehäuse ausgebildeten Aufnahmeeinheit 10 untergebracht. Die Aufnahmeeinheit 10 ist im wesentlichen zylindrisch ausgebildet, und ihre obere Stirnseite ist durch einen Deckel 11 geschützt. An der unteren Stirnseite befindet sich ein Dorn 12, der in den Boden eingestochen werden kann. Die Koordinaten x_i , y_i und z_i beziehen sich auf die Aufnahmeeinheit 10. Die Mine ist beispielsweise eine P-Ladungsmine, die bei der Explosion ein Projektil erzeugt. Die Explosionsachse (Wirkrichtung) E_i dieses Strahles fällt im Anfangszustand mit der Vertikalachse z_i zusammen. Im Inneren der Aufnahmeeinheit 10 kann die Mine M durch (nicht dargestellte) Antriebsmittel verschwenkt werden, so daß die Wirkrichtung E_i dann von der Achse z_i abweicht. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Boden 13 der Aufnahmeeinheit 10 nach Art einer Kugelkalotte gewölbt, so daß die Mine M , deren Unterseite ebenfalls kalottenförmig gewölbt ist, die erforderlichen Schwenkbewegungen ausführen kann. Die Aufnahmeeinheit 10 ist im Erdboden 14 versenkt angeordnet.

Die Aufnahmeeinheit 10 enthält eine elektrische Steuerschaltung, die Daten von dem entfernt angeordneten Erfassungsgerät empfängt. Über diese Steuerschaltung kann die Mine M scharfgeschaltet und anschließend zur Explosion gebracht werden. Ferner besteht die Möglichkeit, entscherte Minen durch einen entsprechenden Befehl des Erfassungsgerätes wieder in den gesicherten Zustand zu versetzen. Im Anfangszustand sind die von einem einzigen Erfassungsgerät gesteuerten Minen einer Minenfeldeinheit im gesicherten Zustand. Wird die Minenfeldeinheit scharfgeschaltet, dann sind sämtliche Minen entschert.

In den Fig. 2 und 3 ist die Aufnahmeeinheit 10 aus Gründen der Übersichtlichkeit fortgelassen. Fig. 2 zeigt die Position der Mine M in bezug auf das Koordinatensystem x_i , y_i und z_i im Ausgangszustand, bei dem die Wirkrichtung E_i mit der Achse z_i zusammenfällt, die Mine also vertikal ausgerichtet ist. Während des Nachführens (Fig. 3) nimmt die Wirkrichtung E_i innerhalb eines Kegels 16, der durch die Begrenzung des Schwenkbereichs der Mine M definiert ist und dessen Scheitelpunkt mit dem Koordinatenursprung zusammenfällt, die Winkel α_i und β_i zur x_F bzw. y_F -Achse ein.

Das Erfassungsgerät 16 (Fig. 4), das getarnt und in einiger Entfernung von der Minenfeldeinheit 17 angeordnet ist, enthält ein Ortungsgerät, das imstande ist, die zeitliche Position eines Flugkörpers 18 in bezug auf das (X, Y, Z) -Koordinatensystem des Erfassungsgerätes 16 in Echtzeit zu ermitteln und daraus die Flugbahn 19 zu bestimmen. Durch Extrapolation über bestimmte Zeitbereiche Δt ist eine Voraussage der Flugbahn des Flugkörpers 18 möglich. Dabei sollte der Zeitbereich Δt der Extrapolation kleiner sein als die Relaxationszeit des Flugkörpers 18. Aus der Position P des Flugkörpers 18 und der bisherigen Flugbahn kann durch Extrapolation eine Vorhaltung 20 errechnet werden, um die zukünftige Position P in dem (X, Y, Z) -Koordinatensystem zu er-

rechnen.

In einem Speicher des Erfassungsgerätes 16 sind ferner die Positionsdaten einer jeden Mine M der zugehörigen Minenfeldeinheit 17 gespeichert. Das Erfassungsgerät 16 kann daher den Abstand l_i zwischen dem Punkt P oder dem Punkt P und jeder einzelnen Mine M der Minenfeldeinheit bestimmen.

Als Beispiel sei angenommen, daß der Fremdkörper ein Kampfhubschrauber ist, der eine Geschwindigkeit von 50 m/s über dem Boden hat. Seine Geschwindigkeitsrelaxationszeit liegt im Sekundenbereich. Es ist somit eine exakte Voraussage möglich, wo sich der Kampfhubschrauber in den nächsten 20 ms befindet. 20 ms ist in etwa die Zeit, die das Projektil der Mine M benötigt, den Kampfhubschrauber zu erreichen. Da der Kampfhubschrauber in 20 ms einen Weg von etwa 1 m zurücklegt, liegt der Treffpunkt des Projektils immer im Bereich der Körperprojektion des Kampfhubschraubers. Die Ausrichtung der Wirkrichtung E_i erfolgt durch zeitliche Vorhaltung 20, die von der Geschwindigkeit und der momentanen Position P des Kampfhubschraubers abhängig ist, unter Berücksichtigung der Positionen der einzelnen Minen. Bei Detektierung des Ziels werden alle Minen auf den Vorhaltepunkt P gerichtet.

Das Erfassungsgerät 16 bildet zu jeder Zeit die Summe aller Abstände zwischen dem Flugkörper und den einzelnen Minen von Beginn der ersten Wahrnehmung an. Wenn diese Summe ein Minimum wird, erfolgt der Abschluß der Minen, und zwar derjenigen, die das Ziel erreichen können, d.h. deren Abstand vom Ziel nicht größer ist als ihre Reichweite. Aufgrund der Streuwirkung der Projektilen wird der Kampfhubschrauber mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht nur getroffen, sondern kampfunfähig gemacht.

Fig. 5 und 6 zeigen mehrere Minenfeldeinheiten 17, die zusammen ein Minenfeld 21 bilden, das vor einem Wald 22 verlegt ist. Die Erfassungsgeräte 16 zur Steuerung der einzelnen Minenfeldeinheiten 17 sind außerhalb des Minenfeldes 21 getarnt am Waldrand angeordnet. Der Detektionsbereich der Erfassungsgeräte 16 ist in Fig. 6 mit 23 bezeichnet. Man erkennt, daß ein Flugkörper 18, der sich im Detektionsbereich befindet, von den Minenfeldeinheiten 17 aus getroffen und abgeschossen werden kann. Die Minen jeder Minenfeldeinheit 17 sind mit dem zugehörigen Erfassungsgerät 16 über Datenleitungen 24 verbunden.

Fig. 7 zeigt ein auf dem Boden verlegtes Minenfeld 17, das zahlreiche Minen M enthält, von denen nur die beiden Minen M_1 und M_2 dargestellt sind. Außerhalb des Minenfeldes 17 befindet sich das Erfassungsgerät 16 im Ursprung der Koordinaten X , Y und Z . Im Erfassungsgerät 16 sind die Koordinaten der Position einer jeden Mine M_1 bis M_n gespeichert.

Der abzuwehrende Fremdkörper besteht im vorliegenden Fall aus einem Panzer 28, der in den Bereich des Minenfeldes 17 gelangt. Das Erfassungsgerät 16 ermittelt die Position des Fremdkörpers 28 im Koordinatensystem X , Y , Z und errechnet daraus die Abstände l_1 , l_2 ... des Fremdkörpers 28 von jeder der Minen M_1 , M_2 ... Wenn die Summe aller Abstände l_i der im Minenfeld 17 noch verfügbaren betriebsbereiten Minen vom Fremdkörper 28 ein Minimum annimmt, werden von dem Erfassungsgerät 16 diejenigen Minen gezündet, deren Abstand vom Fremdkörper 28 so klein ist, daß die Minen den Fremdkörper erreichen können, d.h. werden diejenigen Minen gezündet, in deren Erfassungsbereich sich der Fremdkörper 28 befindet.

Minen mit projektilbildender Ladung erzeugen einen

im wesentlichen geradlinigen Strahl. Solche Minen sind zur Abwehr von Bodenzielen in der Regel nicht anwendbar. Bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 bestehen die Minen daher aus Flugkörperminen. Solche Flugkörperminen werden aus der jeweiligen Aufnahmeeinheit abgeschossen und sie fliegen auf einer ballistischen Flugbahn 29 auf den Fremdkörper 28 zu. Die Berechnung der Abschußrichtung (Wirkrichtung E_i) erfolgt durch das Erfassungsgerät 16 in Abhängigkeit von den Positionskoordinaten des Fremdkörpers 28 der jeweiligen Mine M_i . Die Flugkörpermine, die sich entlang der Flugbahn 29 bewegt, enthält einen Abstandssensor, der z.B. eine Hohlladung zündet, sobald die Flugkörpermine nahe genug an den Fremdkörper 28 herangekommen ist. Die Hohlladung explodiert dann in unmittelbarer Nähe des Fremdkörpers 28, wobei der Hohlladungsstrahl auf den Fremdkörper gerichtet ist.

Patentansprüche

1. Fremdkörperabwehrsystem mit einem Erfassungsgerät zur Ermittlung der Fremdkörperposition und mindestens einer auf einen Punkt der Bewegungsbahn des Fremdkörpers ausrichtbaren Feuereinheit, dadurch gekennzeichnet, daß die Feuereinheit aus einer Mine (M) mit gerichteter Wirkung besteht, die an einer Aufnahmeeinheit (10) derart angebracht ist, daß ihre Wirkungsrichtung (E_i) durch Antriebsmittel in Abhängigkeit von Signalen des Erfassungsgerätes (16) verstellbar ist.
2. Fremdkörperabwehrsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mine (M) in der Aufnahmeeinheit (10) kardanisch schwenkbar gelagert ist.
3. Fremdkörperabwehrsystem nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Erfassungsgerät (16) eine Steuereinrichtung enthält, die aus der bisherigen Flugbahn des Flugkörpers eine Vorhaltung (20) berechnet und die Wirkrichtung (E_i) der Mine auf diese Vorhaltung ausrichtet.
4. Fremdkörperabwehrsystem nach einem der Ansprüche bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß mehrere Minen (M) von demselben Erfassungsgerät (16) gesteuert sind.
5. Fremdkörperabwehrsystem nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Steuereinrichtung derart ausgebildet ist, daß sie die Summe der Abstände des Fremdkörpers (18) zu den einzelnen Minen (M) — ggf. unter Berücksichtigung der Vorhaltungen (20) — berechnet und die Explosion mehrerer Minen einleitet, wenn diese Summe einen Minimalwert einnimmt oder einen vorgegebenen Wert unterschreitet.
6. Fremdkörperabwehrsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Minen (M) Minen mit projektilbildender Ladung sind.
7. Fremdkörperabwehrsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Minen (M) Flugkörperminen sind und daß die Steuereinrichtung des Erfassungsgerätes (16) die Wirkrichtung (E_i) des Abschusses der Flugkörperminen in Abhängigkeit von den Minenpositionen und der Position des Fremdkörpers (28) unter Berücksichtigung der ballistischen Flugbahn (29) der Minen errechnet.

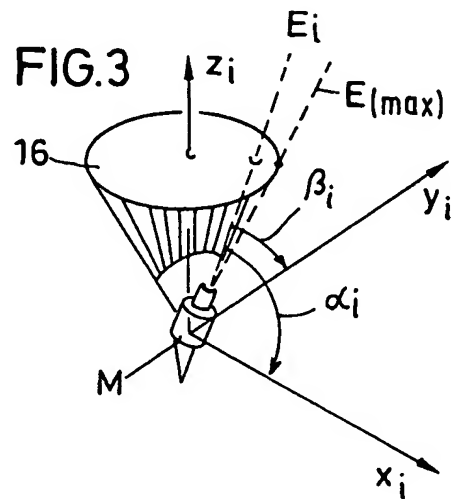
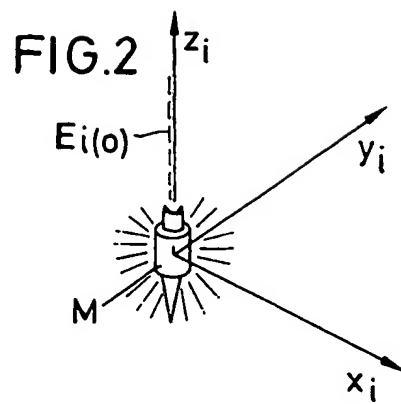
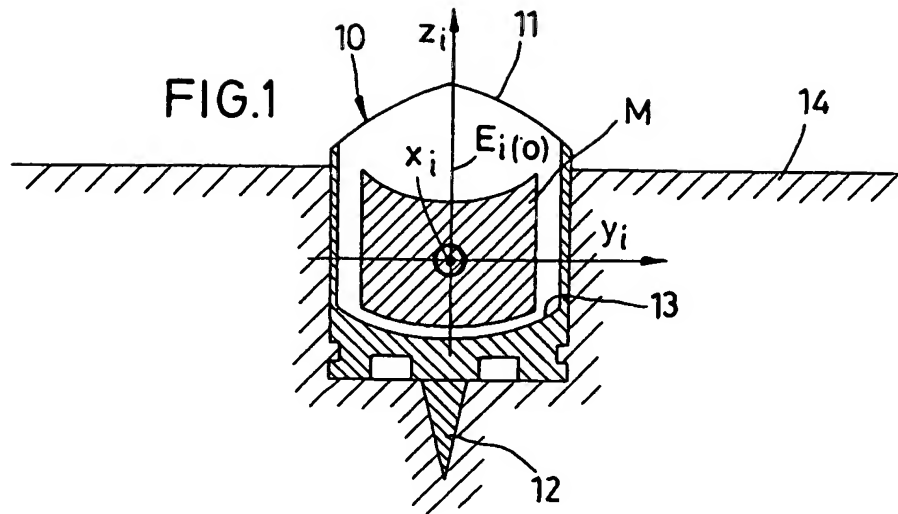
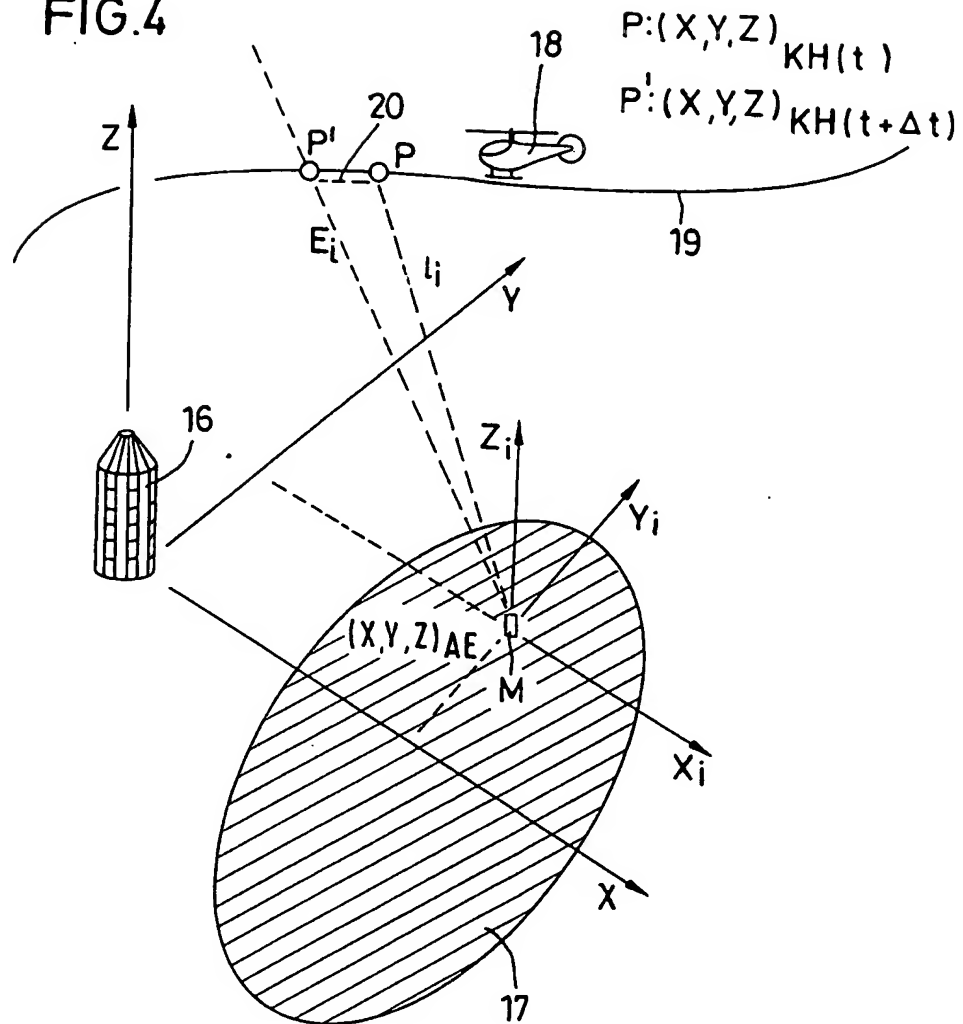


FIG.4



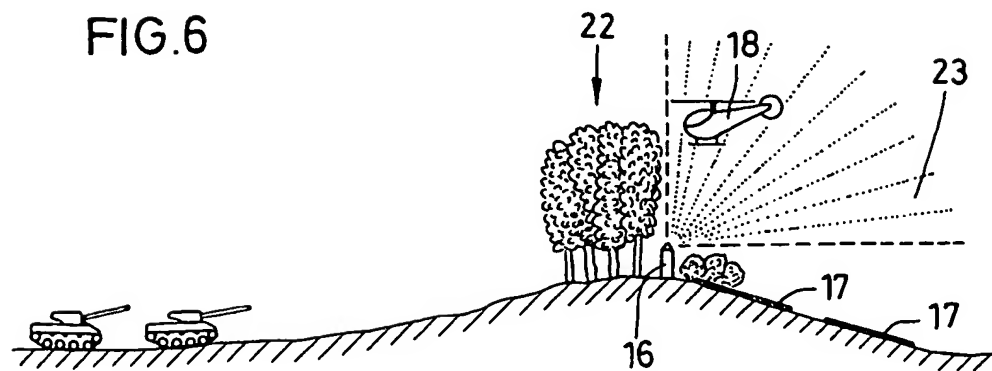
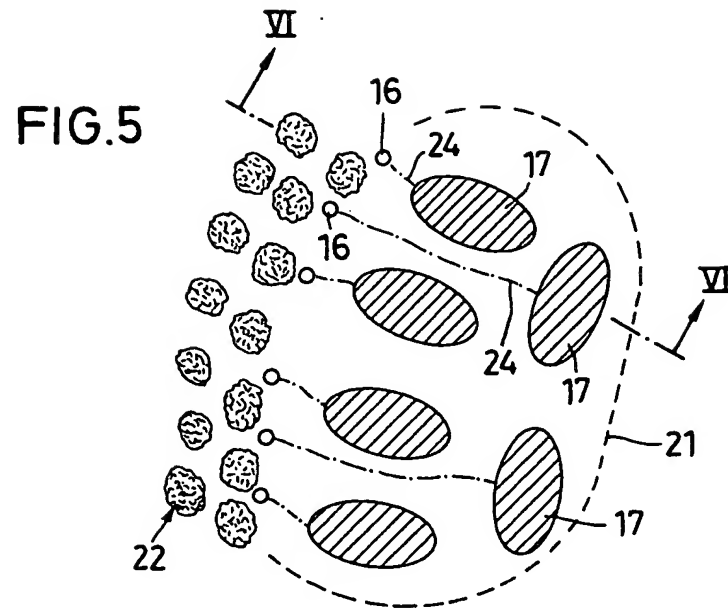
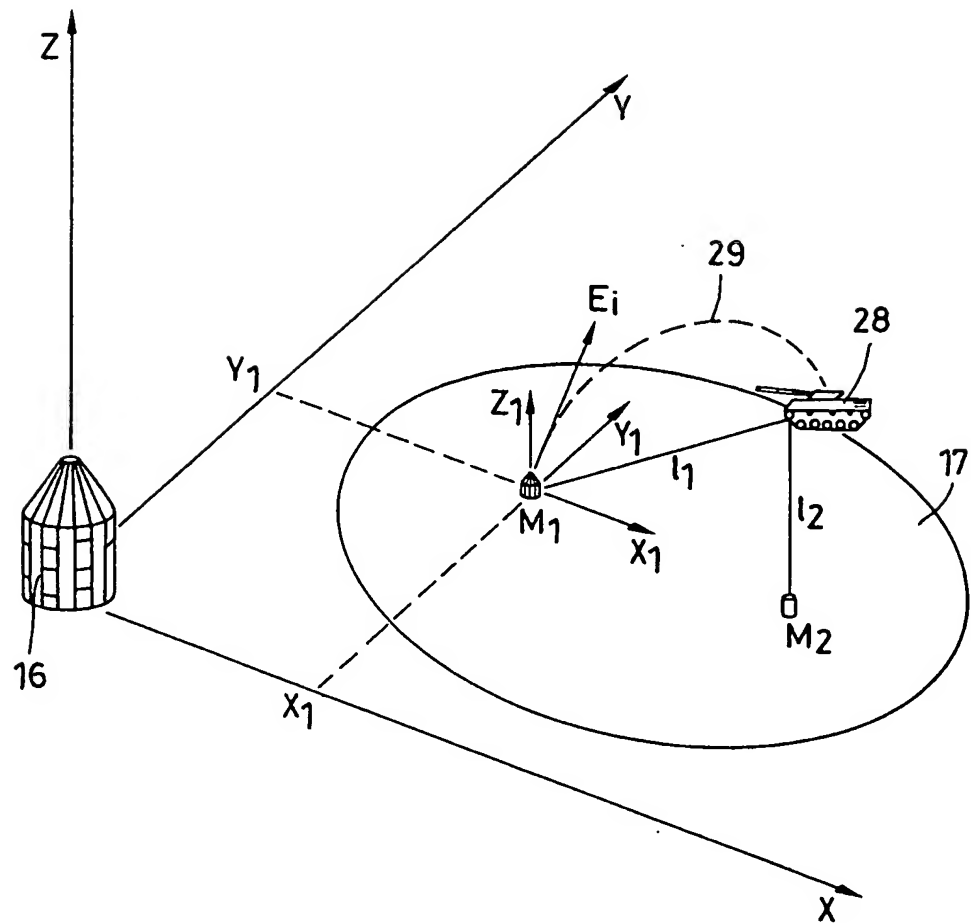


FIG.7



8/5/4 351 8284996

Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rights reserved.

008284996 **Image available**

WPI Acc No: 1990-171997/199023

XRPX Acc No: N90-133713

**Foreign body protection system - has mines selectively fired
by locating register device when foreign body is close**

Patent Assignee: DYNAMIT NOBEL AG (DYNM)

Inventor: FRIESKE H J; RIDIGER M; FRIESKE H; RUEDIGER M

Number of Countries: 004 Number of Patents: 006

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week	
DE 3536328	A	19900531	DE 3536328	A	19851011	199023	B
NL 8602528	A	19900601				199025	
FR 2643448	A	19900824				199041	
IT 1224220	B	19900926				199222	N
DE 3546855	A	19921008	DE 3536328	A	19851011	199242	
			DE 3546855	A	19851011		
DE 3546855	C2	19930401	DE 3536328	A	19851011	199313	
			DE 3546855	A	19851011		

Priority Applications (No Type Date): DE 3519578 A 19850531; DE 3536328 A 19851011

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 3546855	A			F42B-023/24	Div ex application DE 3536328 Div ex patent DE 3536328
DE 3546855	C2	8		F42C-015/40	Div ex application DE 3536328 Div ex patent DE 3536328
IT 1224220	B			F41B	

Abstract (Basic): DE 3536328 A

The protection system includes a location apparatus ascertains the position of an intruding body (18). A firing unit directable to a point on the track of the body comprises a mine (M) with directable operation. Its operating direction is adjustable in dependence on a signal from the device (16), due to a support holder. Pref. the support holder is pivotally borne on a universal joint. A control device in the ascertaining device may predict the path of the body, esp. of a flying body, to direct the or each mine. Pref. plural mines are controlled, and the mines may have projectile charges.

The explosion of mines may be caused when the distance sums to those mines fall below a set value, or reach a minimum. The mines may be ballistic devices. (8pp Dwg.No.4/7)

Title Terms: FOREIGN; BODY; PROTECT; SYSTEM; MINE; SELECT; FIRE; LOCATE; REGISTER; DEVICE; FOREIGN; BODY; CLOSE

Derwent Class: Q79; W07

International Patent Class (Main): F41B-002/165; F42B-023/24; F42C-015/40

International Patent Class (Additional): F41H-011/02

File Segment: EPI; EngPI